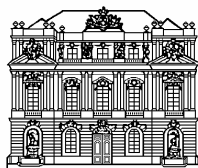


ALPENFORSCHUNG  
IM AUFTRAG DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN



FORSCHUNGSPROJEKT:  
**EMISSIONSGESTEUERTER VERKEHR ÜBER DIE ALPEN**

**ALP-EMIV**

**ENDBERICHT**

des theoretisch wissenschaftlichen Teiles

**1 Einleitung**

**Projektwerber und Projektleitung:**

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (ISV)  
Technische Universität Graz  
Rechbauerstraße 12/II, A-8010 Graz

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.techn. Werner GOBIET

**Projektpartner:**

INSTITUT FÜR ZIVILRECHT (IZR)  
Universität Innsbruck

HERRY CONSULT GMBH

Em. Univ.-Prof. Dr. Peter FALLER

**VERFASSER: FORSCHUNGSGRUPPE Alp-Emiv**

Univ.-Prof.Dr.techn. Werner **GOBIET** (ISV, Projektleiter)

Em.Univ.-Prof.Dr. Peter **FALLER**

Dr.techn. Markus **FREWEIN** (ISV, Projektmanagement)

Ass.-Prof. Mag. Dr. Peter **JORDAN** (IZR)

Dr. Max **HERRY** (Herry Consult GmbH)

unter Mitarbeit von

Martin **VILHAR** (ISV)

ISBN-10 3-7001-3778-8

ISBN-13 978-3-7001-3778-8

doi: 10.1553/alp-emiv

<http://epub.oeaw.ac.at/alp-emiv>

Graz, im Juni 2006

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeines

Der Güterverkehr versorgt Bevölkerung und Wirtschaft mit dringend benötigten Waren. Jährlich werden in Österreich mehr als 500 Millionen Tonnen an Gütern transportiert, der Großteil davon auf der Straße. Die Folgen für die Umwelt sind teilweise fatal: Gerade in sensiblen Gebieten, wie die Alpentälern es sind, gerät die Natur immer mehr aus dem Gleichgewicht. Um dieser zwiespältigen Situation zu begegnen, hat ein interdisziplinäres Forscher-Team unter Federführung von Prof. Gobiet der Technischen Universität Graz Lösungsansätze erarbeitet.

Ausgehend von der Grundidee eine "Straße" im Bewilligungsverfahren wie einen Gewerbebetrieb ohne Ausnahmen zu behandeln<sup>1</sup>, hat das Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Technischen Universität Graz das Forschungsprojekt "Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum" (Alp-EmiV) konzipiert<sup>2</sup>. Da die Umweltbelastung durch den Verkehr im Alpenraum besonders problematisch ist, hat die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) - Nationalkomitee Alpenforschung dieses Projekt in ihr Forschungsprogramm aufgenommen, welches vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK) finanziert wird.

## 1.2 Grundsätzliche Ziele

Abgeleitet vom Europäischen Raumentwicklungskonzeptes (EUREK) hat Borsdorf<sup>3</sup> folgende grundlegende Ziele, die besonders für Regionalpolitik im Alpenraum von Bedeutung sind:

- *Erhaltung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts*
- *Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und des kulturellen Erbes*
- *Schaffung einer ausgeglichenen Wettbewerbsfähigkeit*

Für den Verkehr bedeutet dies, dass die Auswirkungen des Güterverkehrs diese Ziele nicht gefährden dürfen, wobei das EUREK<sup>4</sup> die *"Förderung integrierter Verkehrs- und Kommunikationskonzepte, die die polyzentrische Entwicklung des EU-Territoriums unterstützen und die eine wichtige Voraussetzung für die aktive Einbindung der europäischen Städte und Regionen in die WWU<sup>5</sup> darstellen"* auch als Ziel formu-

---

<sup>1</sup> Dieser Ansatz stammt von Dr. Jordan, Innsbruck 1988

<sup>2</sup> Prof. Helmut Stickler (†2002) hat ursprünglich 2001 den Forschungsantrag bei der ÖAW eingereicht. Gobiet und Frewein haben im Jahr 2003 den Forschungsantrag überarbeitet und wurden dann 2004 von der ÖAW beauftragt das Projekt Alp-EmiV interdisziplinär zu bearbeiten.

<sup>3</sup> Borsdorf Axel (Projektkoordinator): Forschungsprojekt: RAUMALP; Strukturelle Probleme im Alpenraum, Institut für Stadt- und Regionalforschung (ISR) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW), 2004.

<sup>4</sup> Europäisches Raumentwicklungskonzept

<sup>5</sup> Wirtschafts- und Währungsunion

liert. Das EUREK ist für eine *"ausgewogene und nachhaltige<sup>6</sup> Entwicklung des Territoriums"*, macht aber keine Aussagen für Konzepte die jenen Verkehr betreffen, der das Territorium nur für den Transportweg benutzt.

Das im Jahr 1999 gegründete "Internationale Wissenschaftliche Komitee Alpenforschung (ISCAR)", an der die ÖAW gemeinsam mit anderen europäischen Forschungseinrichtungen beteiligt ist, hat eine Forschungskooperation mit dem Ziel geschaffen, die alpenweite und fachübergreifende Zusammenarbeit im Bereich der Alpenforschung sowie der Transfer von Forschungsergebnissen in Praxis und Öffentlichkeit zu fördern. Forschungsschwerpunkte sind Klimawandel, Wasser, Verkehr, Naturkatastrophen, Biodiversität, Sozioökonomie und die Geowissenschaften.

### **1.3 Forschungsprojekt: Alp-EmiV**

Den Zielen und dem Programm der "Alpenforschung" entsprechend wurde das Forschungsprojekt interdisziplinär und vernetzt angelegt und durchgeführt. Das Projektteam besteht aus einem Verkehrsplaner, einem Verkehrsökologen, einem Transportwirtschaftler, einem Verkehrsökonom und einem Rechtswissenschaftler.

Zielsetzungen des Projektes: Erarbeiten eines Emissionsbegrenzungsmodells für den Verkehr für die Ermittlung einer maximalen noch verträgliche Verkehrsbelastung (Cap) zur Sicherung der Nachhaltigkeit, insbesondere in ökologisch sensiblen Räumen, und das Aufzeigen von Umsetzungsmöglichkeiten zur Steuerung des Verkehrs; Entwickeln eines Entgeltberechnungs- und Zuteilungssystems unter Berücksichtigung EU-rechtlichen Rahmenbedingungen, wobei mit Hilfe des Handels an der internetgestützten Warenbörse die bedarfsorientierte Verteilung der Emissionsrechte (Durchfahrtsrechte) gewährleistet werden soll (Trade).

#### **1.3.1 Projektteam**

Für einen technisch, ökonomisch und rechtlich abgesicherten Modellansatz ist die Zusammenarbeit von Verkehrswissenschaftlern, Verkehrsökonom und Juristen ideal. Die Projektpartner<sup>7</sup> (vgl. Tabelle 1) decken die geforderten Kompetenzen ab und es können aus der Erfahrung der Beteiligten die Disziplinen effizient zusammengeführt werden. Die Bezeichnung des Projektteams lautet: Forschungsgruppe Alp-EmiV (FG Alp-EmiV). Die Entwicklung des Modellansatzes wird durch einen fachlich breit aufgestellten Fachbeirat begleitet.

Das Forschungsprojekt ist interdisziplinär angelegt und wurde in vielen Meetings vom gesamten Team aufeinander abgestimmt und bildet so die Meinung des Teams. Trotzdem war jedes Teammitglied für die inhaltliche Ausarbeitung seines Fachbereiches zuständig und hauptverantwortlich (vgl. Tabelle 1).

---

<sup>6</sup> Es gibt einige Definitionen für „nachhaltig bzw. Nachhaltigkeit“. Die gängigste ist: Ein Konzept ist dann nachhaltig, wenn es ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich ist und dadurch die Lebensgrundlage der nächsten Generationen sichert.

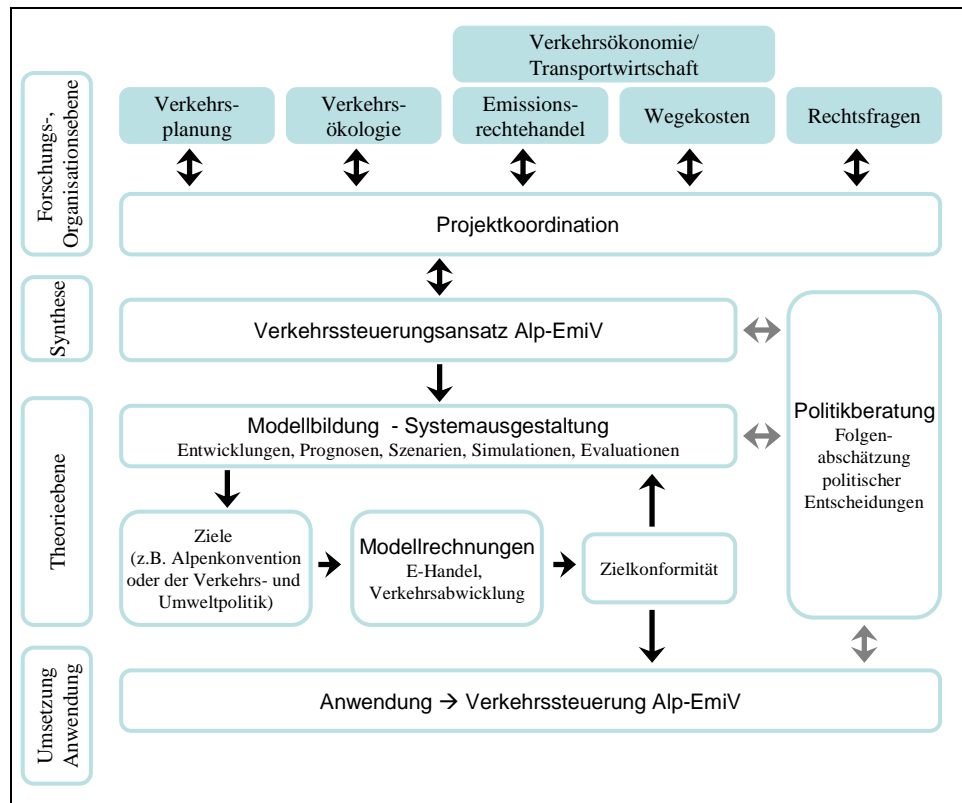
<sup>7</sup> Die detaillierten Kontaktadressen der Projektpartner sind im Anhang angeführt.

**Tabelle 1: Zuteilung der einzelnen Fachbereiche zu den Projektpartnern (Hauptverantwortlichkeiten).**

Organisations- oder Fachbereich	Kurzzeichen	Projektpartner (PP)	Kurzzeichen PP	Person (hauptverantwortlich)
PROJEKT-LEITUNG	PL	Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz	ISV	Gobiet
PROJEKT-MANAGEMENT	PM			Frewein
VERKEHRS-PLANUNG	VP	Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz	ISV	Gobiet/ Frewein
		Herry Consult GmbH	He	Herry
VERKEHRS-ÖKOLOGIE	VÖK	Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz	ISV	Frewein
VERKEHRS-ÖKONOMIE	VÖN	WEGEKOSTEN: Herry Consult GmbH	He	Herry
		EMISSIONSRECHTEHANDEL: Em. Univ.-Prof. Dr. Faller	Fa	Faller
RECHTLICHER TEIL	RT	Institut für Zivilrecht, Universität Innsbruck	IZR	Jordan

### 1.3.2 Organisation des Projektteams

Abbildung 1 zeigt das interne Organisationsschema der Forschungsgruppe: Ausgehend von einer Organisationsebene über die Synthese und die Theorieebene soll der Ansatz bis zur Umsetzung verdichtet werden. Parallel dazu erfolgt durch regen Informationsaustausch die notwendige Interaktion (Politikberatung).



**Abbildung 1: Organisationsschema (intern) der Forschungsgruppe Alp-EmiV**

## 1.4 Begleitender Fachbeirat

Ein Fachbeirat bestehend aus DI Ernst Lung (BMVIT: Umweltverträglichkeit, Verkehr), KR Dkfm Harald Bollmann (Wirtschaftskammer Österreich: Transportgewerbe, Transportwirtschaft), Mag. Volker RUX (ASFINAG: Verkehr, Straßenbetreiber), Mag. Franz Greil (Kammer der Arbeiter und Angestellte: Gesellschaft und Umwelt), Prof. Dr. Walter Obwexer (Universität Innsbruck: EU-Recht) und DI Ludwig Schmutzhart (Amt der Tiroler Landesregierung, Verkehrsplanung) stand als kritischer Diskussionspartner dem Projektteam zur Verfügung.

## 1.5 Fachtagungen

In zwei internationalen Fachtagungen wurden die Themen „Verkehr im Alpenraum“ und „Emissionsgesteuerter Verkehr im Alpenraum“ behandelt und dem Fachpublikum zur Diskussion gestellt:

In der ersten Tagung im August 2005 wurde der Alpenverkehr in all seinen Facetten beleuchtet, wobei die Notwendigkeit einer Steuerung nach ökologischen Gesichtspunkten aufgezeigt wurde<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Schriftenreihe der Institute für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft und Straßen- und Verkehrswesen, Heft Nr. 32, Juni 2006

In der zweiten Tagung im April 2006 wurden die Ergebnisse und Ansätze des Forschungsprojektes dem Fachpublikum vorgestellt, wobei ein Abgeordneter zum Europäischen Parlament (Prof. Rack) die europarechtliche Seite beleuchtete und für die Realisierung notwendige Einrichtungen, wie den Betreiber eines Straßenabschnittes, die ASFINAG und einer Warebörse, die Energy Exchange Austria (EXAA, Dr. Pinter) die Umsetzung diskutierten. Dabei wurde gezeigt, dass der gewählte Ansatz sehr realistisch ist und dass im Vergleich mit anderen Lösungen die direkte ökologische Steuerung des Verkehrs einen besonderen Vorteil darstellt.

## **1.6 Wissenschaftliche Arbeiten**

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden wissenschaftlich Arbeiten ausgearbeitet bzw. befinden sich in der Fertigstellung; eine Dissertation und vier Diplomarbeiten:

- Markus Frewein: Der „dynamische ökologische“ Fußabdruck (Dissertation abgeschlossen<sup>9</sup>): Es wird untersucht und aufgezeigt, wie sich zwischen dem Störfaktor Verkehr und einem ökologisch sensiblen Gebiet ein „verträglicher“ Zustand einstellen kann. Dazu wird das System der umweltpolitischen Erkenntnisse und der ökologisch sensiblen Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr umfassend analysiert. Um ein ziel- und problemadäquates Systemverständnis zu schaffen, werden die einzelnen Systemelemente, ihre charakteristischen Prozesse und ihre Wirkungsverknüpfungen erfasst. Die entwickelte Methode ermöglicht die Abschätzung von „zulässigen“ NOx-Emissionsmengen in einem abgegrenzten Gebiet, welche in einer vertieften Untersuchung als Cap für den Emissionsrechtehandel im Straßengüterverkehr herangezogen werden können.
- Alexander Salamon: „Typen von Lenkungsmechanismen im Straßengüterverkehr“ (Diplomarbeit in Bearbeitung). In dieser Diplomarbeit werden Lenkungsmechanismen für Straßengüterverkehr untersucht und gegenübergestellt.
- Martin Vilhar: „Emissionszertifikate im Verkehr: Bewertungsproblematik zwischen Ökonomie, Ökologie und Sozialen Aspekten“ (Diplomarbeit abgeschlossen). Es wird der Emissionszertifikatehandel in Industrie und Elektrizitätswirtschaft analysiert und die Übertragbarkeit auf den Straßengüterverkehr aufgezeigt sowie werden in diesem Zusammenhang die einzelnen gesellschaftlich relevanten Aspekte als auch die ökonomischen und sozialen Aspekte diskutiert.
- Robert Weißensteiner: „Verkehrsbedingte Umweltkosten“ (Diplomarbeit in Bearbeitung). Es wird auf die Problematik der monetären Quantifizierungsme-

---

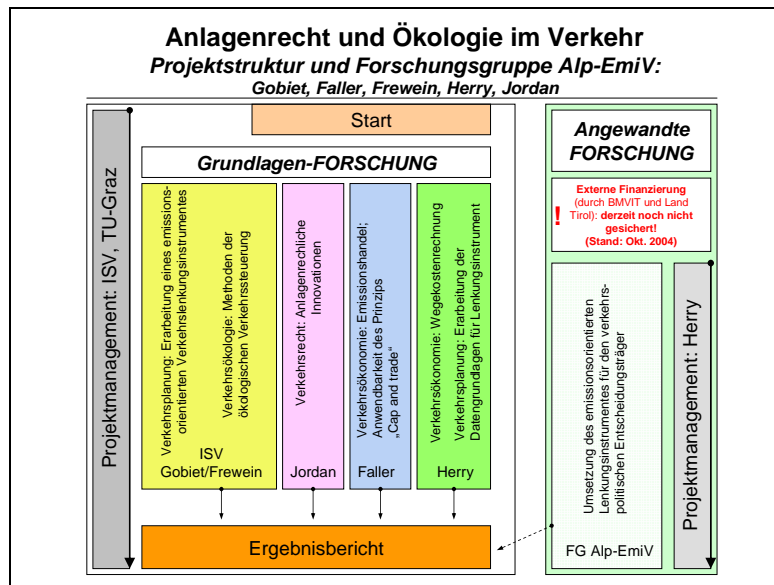
<sup>9</sup> Schriftenreihe der Institute für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft und Straßen- und Verkehrswesen, Heft Nr. 33, Juli 2006

thoden der verkehrsbedingten Umweltkosten eingegangen, wobei versucht wird die realen Kosten (jeder Verursacher trägt die Kosten, die durch seine Benutzung der Straßeninfrastruktur entstehen) abzuschätzen.

- Markus Frühwirth: „Emissionskorridore im Straßengüterverkehr: Ansatz zur tageszeitlichen Optimierung der LKW-Fahrzeugmengen unter Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwertes“ (Diplomarbeit abgeschlossen). Aufbauend auf die diskreten Modellszenarien der Dissertation Frewein wurden Simulationszenarien entwickelt mit dem Ziel, eine Minimierung der notwendigen Verlage- rungskapazitäten zu erreichen. Der Verkehrsablauf soll über den Tag mittels Slot-Management<sup>10</sup> optimiert werden, damit die gesetzlich festgelegten Schadstoffimmissionskonzentrationsgrenzwerte nicht überschritten werden (Immissionswirksamkeit der Emissionen im Tagesgang).

## 1.7 Stand des Forschungsprojektes

Abbildung 2 zeigt die Projektteile des gegenständlichen Forschungsprojektes. Das Forschungsprojekt gliedert sich in einen Teil, der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) beauftragt ist, in dem die Grundlagenfor- schung stattfindet (Teil 1).



**Abbildung 2: Projektteile: Teil 1 Grundlagenforschung und Teil 2 angewandte Forschung**

<sup>10</sup> Der Begriff „Slot“ hat mehrere Bedeutungen; hier wird die Bedeutung aus der Luftfahrt übernommen und bedeutet das Zeitfenster für den das Durchfahrtsrecht (Start- und Landebetrieb an Flughäfen) gilt.

Es erfolgt eine projektspezifische umfangreiche wissenschaftliche Diskussion der Systemelemente Umwelt – Recht – Ökonomie und Gesellschaft und deren Wechselwirkungen zum Verkehr als reale, konkrete Ortsveränderung von Personen und Gütern. Ebenso werden Grundlagen für die Entwicklung eines anlagenrechtlichen Emissionsbegrenzungsmodells erarbeitet. Der Fokus wird von der Forschungsgruppe Alp-EmiV auf den Güterverkehr gelegt. Das Projektmanagement und die Projektleitung für diesen Teil obliegen dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU-Graz.

Auf diesem Teil basierend soll ein europaweit, in Anbetracht der gesellschaftlichen Relevanz, umsetzungsfähiges Lenkungsinstrumentarium entwickelt werden, das realrechtlich abgesichert ist (Teil 2). Zur Abschätzung der gesellschaftspolitisch relevanten Wirkungen werden mit den entsprechenden Methoden der Verkehrsplanung Simulationen stattfinden. Diese Arbeitsschritte bilden den Teil der angewandten Forschung. Die Finanzierung für diesen Teil ist derzeit noch nicht gesichert, aber in Aussicht gestellt. Die Verhandlungen finden zwischen dem Land Tirol und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie statt. Das Projektmanagement und die Projektleitung für diesen Teil obliegen der Herry Consult GmbH.

Dieser Schlussbericht beinhaltet das Ergebnis der Forschung beider beauftragten Jahre und es wurde die detaillierte Darstellung der Forschungsergebnisse des ersten Jahres aufgenommen. Das Ergebnis dieses Gesamtberichtes beinhaltet die theoretisch wissenschaftliche Bearbeitung des Forschungsthemas (Abschluss der Grundlagenstudie vgl. Abbildung 2). Die praktische Anwendbarkeit muss in einer weiteren Studie untersucht werden.

In Abbildung 3 ist das Gesamtsystem, welches zur Umsetzung der Projektidee notwendig ist, dargestellt. Der grau hinterlegte Teil der Abbildung zeigt den Stand der Forschung, welche in diesem Bericht dokumentiert wird.

In der vorliegenden theoretisch-wissenschaftlichen Arbeit konnte gezeigt werden, dass die erarbeitete Lösung sinnvoll ist, gegenüber anderen Lösungen Vorteile aufweist und sehr gut für die ökologische Steuerung des Verkehrs geeignet ist. Die Ausarbeitung einer Realisierungsstudie wäre daher sehr zu empfehlen.



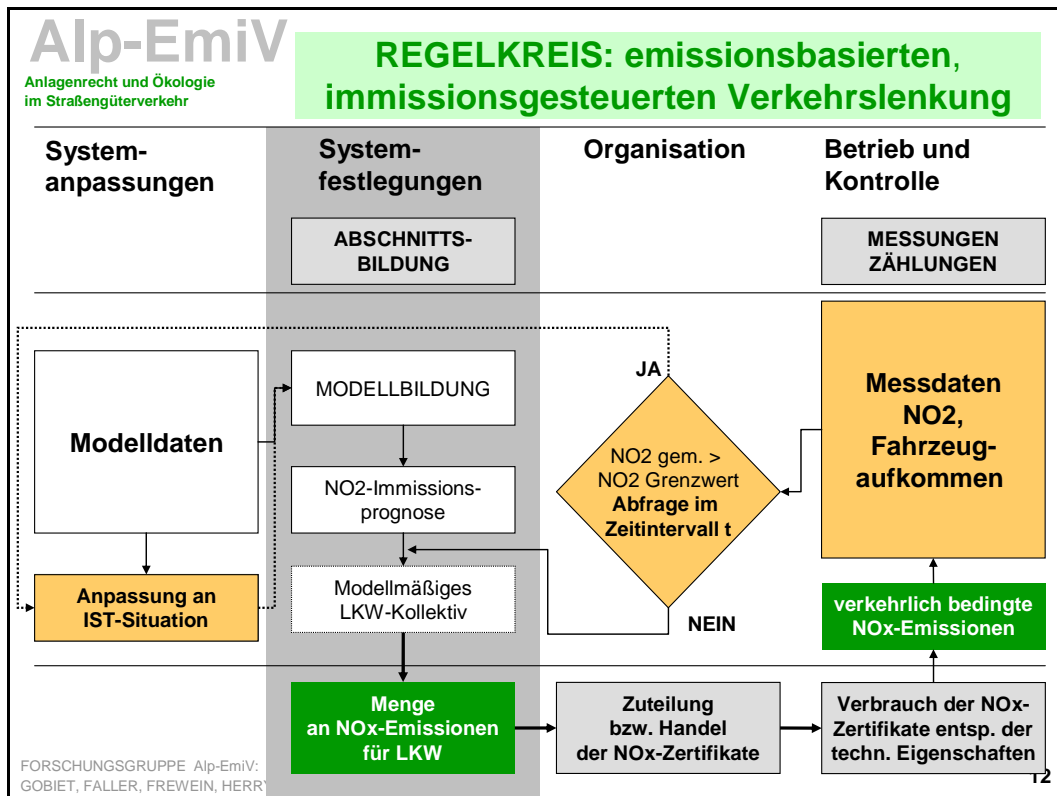


Abbildung 3: Regelkreis einer emissionsbasierten, immissionsgesteuerten Verkehrslenkung (Quelle: Frewein 2005, Abb. 9.3-2)